

OPTICAL RADIO TRANSMITTING DEVICE FOR MULTI-PORT SATELLITE

Publication number: JP2000261383

Publication date: 2000-09-22

Inventor: SAKURAI YOSHITAKA

Applicant: HITSU KENKYUSHO KK

Classification:

- international: H04B10/10; H04B10/02; H04B10/105; H04B10/18;
H04B10/22; H04B10/10; H04B10/02; H04B10/105;
H04B10/18; H04B10/22; (IPC1-7): H04B10/105;
H04B10/02; H04B10/10; H04B10/18; H04B10/22

- european:

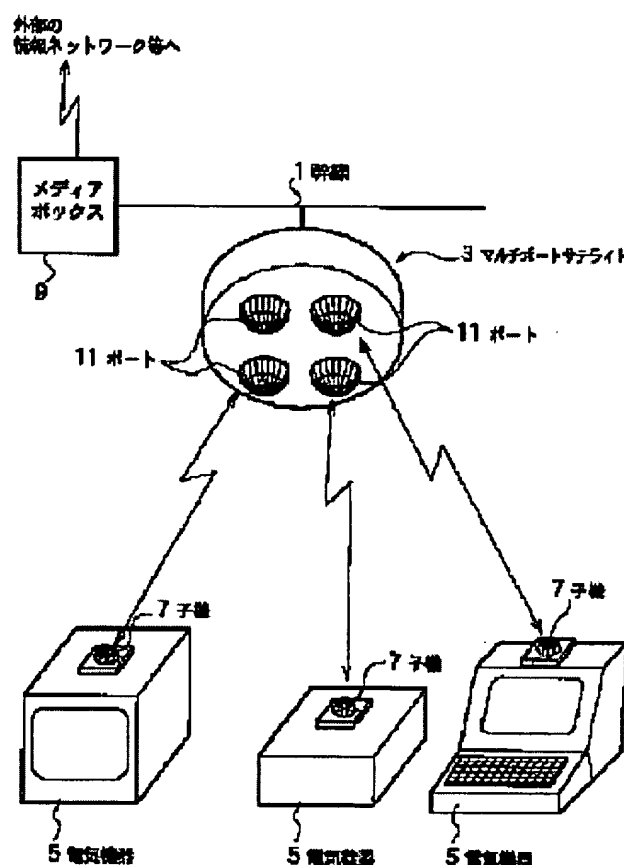
Application number: JP19990065655 19990311

Priority number(s): JP19990065655 19990311

Report a data error here

Abstract of JP2000261383

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical radio transmitting device for multi-port satellite capable of speedily and securely searching slave sets and a multi-port satellite while narrowing the directivity of the transmission/reception light characteristic of multi-port satellite so as to prevent the influence of reflection. **SOLUTION:** In order to search the ports 11 of the multi-port satellite 3, light beams from the slave set 7 are successively turned while extending a wide range. When they face the satellite 3 to shine the corner cube array of the satellite 3, reflected light reflected in the direction of the slave sets by this corner cube array is received by the slave sets 7. The sets 7 set the transmitting/receiving light direction of an optical radio transmission/reception part to this light receiving direction to send light, and the satellite 3 searches the slave sets by successively turning the light receiving direction of an optical radio transmitting and receiving means while extending a wide range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-261383
(P2000-261383A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)		
H 0 4 B	10/105	H 0 4 B	9/00	R	5 K 0 0 2
	10/10			M	
	10/22				
	10/02				
	10/18				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-65655

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999.3.11)

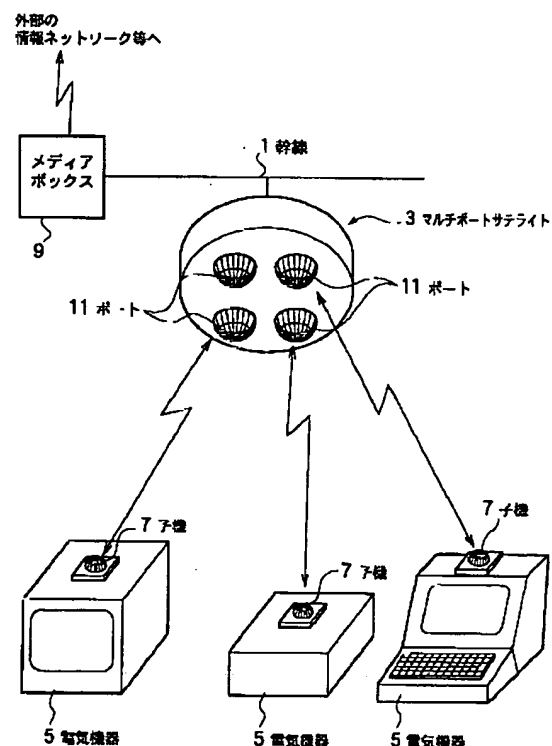
(71) 出願人 599014024
株式会社 ヒッツ研究所
神奈川県大和市中央林間二丁目16番16号
(72) 発明者 櫻井 芳隆
神奈川県大和市中央林間二丁目16番16号
株式会社ヒッツ研究所内
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和 (外 8 名)
F ターム(参考) 5K002 AA05 BA12 BA21 CA21 FA03
GA06 GA07

(54) 【発明の名称】 マルチポートサテライト光無線伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 反射の影響を防止し得るようにマルチポートサテライトの送受光特性の指向性を狭くしながらも子機およびマルチポートサテライトを迅速かつ適確に探索し得るマルチポートサテライト光無線伝送装置を提供する。

【解決手段】 マルチポートサテライト3のポート11を探索すべく子機7からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライト3の方を向いて、マルチポートサテライト3のコーナーキューブアレイに当たると、このコーナーキューブアレイで子機7の方向に反射された反射光が子機7で受光され、この受光方向に子機7は光無線送受信部の送受光方向を設定して光を送出し、マルチポートサテライト3は光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向して子機7を探索する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を有する子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であって、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記光無線送受信手段の送受光方向がマルチポートサテライトの方を向いて子機の光無線送受信手段からの光が当たった場合、この光を前記子機の方に反射するコーナーキューブアレイと、

前記子機に設けられ、子機の光無線送受信手段の送受光方向がマルチポートサテライトの方を向いて、前記コーナーキューブアレイからの反射光を受光した場合、この受光方向に子機の光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向に子機の光無線送受信手段から光を送出する子機送受光方向設定手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記送受光方向の設定された子機の光無線送受信手段からの光の方向を探索すべくマルチポートサテライトの光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向する子機探索手段とを有することを特徴とするマルチポートサテライト光無線伝送装置。

【請求項2】 前記マルチポートサテライトは、前記子機送受光方向設定手段で送受光方向の設定された子機の光無線送受信手段からの光を受光する広範囲受光手段と、この広範囲受光手段が子機の光無線送受信手段からの光を受光した場合に、前記子機探索手段の動作を開始させる子機探索開始手段とを更に有することを特徴とする請求項1記載のマルチポートサテライト光無線伝送装置。

【請求項3】 比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を有する子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であって、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記光無線送受信手段から送出される光を受光し得る広範囲受光特性を備えた広範囲受光手段および該広範囲受光手段が前記子機からの光を受光した場合、広範囲にわたって光

を送出する広範囲送光手段を備えた広範囲送受光手段と、

前記子機に設けられ、前記広範囲送光手段からの光を受光した場合、この受光方向に子機の前記光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向に子機の光無線送受信手段から光を送出する子機送受光方向設定手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記広範囲受光手段が子機からの光を受光した場合、子機の光無線送受信手段からの光の方向を探索すべくマルチポートサテライトの光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向させる子機探索手段とを有することを特徴とするマルチポートサテライト光無線伝送装置。

【請求項4】 比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えた子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であって、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の光無線送受信手段がマルチポートサテライトの方を向いた場合に、子機の光無線送受信手段から送出される光を受光する少なくとも3個以上複数の受光手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記複数の受光手段のそれぞれで受信した子機からの光の複数の受光状態に基づき、子機の位置を特定する子機位置特定手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記子機位置特定手段で位置を特定された子機の方にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向にポートの光無線送受信手段から光を送出するポート送受光方向設定手段と、

前記子機に設けられ、前記ポート送受光方向設定手段で送受光方向の設定されたポートの光無線送受信手段から送出される前記光を受光し、この受光方向に該子機の光無線送受信手段を設定する子機送受光方向設定手段とを有することを特徴とするマルチポートサテライト光無線伝送装置。

【請求項5】 比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えた子機を含有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であって、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく比較的狭い指向性を有する超音波を広い範囲にわたって順次転向させるように送出する超音波

送出手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記超音波送出手段がマルチポートサテライトの方を向いた場合に、子機の超音波送出手段から送出される超音波を受信する少なくとも3台以上複数の超音波受信手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記複数の超音波受信手段のそれぞれで受信した子機からの超音波の複数の受信状態に基づき、子機の位置を特定する子機位置特定手段と、

前記マルチポートサテライトに設けられ、前記子機位置特定手段で位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向にポートの光無線送受信手段から光を送出するポート送受光方向設定手段と、

前記子機に設けられ、前記ポート送受光方向設定手段で送受光方向の設定されたポートの光無線送受信手段から送出される前記光を受光し、この受光方向に該子機の光無線送受信手段を設定する子機送受光方向設定手段とを有することを特徴とするマルチポートサテライト光無線伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば天井等に設置され、光無線送受信部を持つポートを有するマルチポートサテライトと該マルチポートサテライトから離隔して各電気機器等に取り付けられ、前記ポートの光無線送受信部と光の送受信を行い得る光無線送受信部を持つ複数の子機との間で光無線通信を行うマルチポートサテライト光無線伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のマルチポートサテライト光無線伝送装置は、光無線通信を利用して、例えば家庭におけるテレビ、ビデオレコーダ、パソコン等の各種電気機器に対する配線による情報の伝達の代わりに光無線通信による情報の伝達を行い、これにより各電気機器に対する複雑な配線を削除し、電気機器の取り付けや取り扱いを簡単化するために有効なものである。

【0003】このように各電気機器に対する光無線通信を行うために、マルチポートサテライト光無線伝送装置では、図17に示すように、電気機器等が設置される場所の天井等にマルチポートサテライト91を取り付けるとともに、このマルチポートサテライト91と光無線通信を行う子機92を各電気機器95に取り付ける。マルチポートサテライト91および各子機92はそれぞれ互いに光無線通信を行うための送受光部を備えており、マルチポートサテライト91の送受光部から送信された光は子機92の送受光部で受信され、子機92の送受光部から送信された光はマルチポートサテライト91の送受光部で受光され、これにより光無線通信を行うようにな

っている。

【0004】このような光無線通信を行う従来のマルチポートサテライト光無線伝送装置においては、マルチポートサテライト91は、適確かつ迅速に子機92を検出して子機と光送受信し得るように図17に符号93で示すように広い送受光指向特性、すなわち無指向性の送受光部を有し、マルチポートサテライト91から広く放射された無指向性の光93は各子機92で容易に検出されて受光することができるとともに、各子機92から放射された光94も無指向性の送受光部で容易に受光し得るようになっている。

【0005】また、各子機92は他の子機との干渉を防止し、マルチポートサテライト91と光無線通信を適確に行うとともに、マルチポートサテライト91に子機自身の位置を報知し得るように比較的狭い指向性の送受光部を有し、この子機の送受光部からの光94はマルチポートサテライト91に向けて送出され、マルチポートサテライト91の送受光部からの光93は子機92の送受光部で受光し、これによりマルチポートサテライト91と各子機92は光を利用した情報の伝送を行うようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のマルチポートサテライト光無線伝送装置では、マルチポートサテライト91の送受光部は無指向性であるため、図18に示すように、壁96等で反射された光の影響を受け易いという問題がある。

【0007】また、従来のマルチポートサテライト光無線伝送装置による光無線通信では、転送レートは例えば10Mbps程度までは達成可能であるが、転送レートが例えば100Mbpsや200Mbps等のような高速になると、反射の影響を取り除くことが困難であるという問題がある。

【0008】このような反射の影響を防止するために、マルチポートサテライトの送受光部の指向性を狭くすればよいが、マルチポートサテライトの送受光部の指向性を狭くすると、子機がマルチポートサテライトの位置を検出することが困難になり、迅速な光無線通信を行うことが困難になるという問題がある。

【0009】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、反射の影響を防止し得るようにマルチポートサテライトの送受光特性の指向性を狭くしながらも子機およびマルチポートサテライトを迅速かつ適確に探索し得るマルチポートサテライト光無線伝送装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように

比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を有する子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であって、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記光無線送受信手段の送受光方向がマルチポートサテライトの方を向いて子機の光無線送受信手段からの光が当たった場合、この光を前記子機の方に反射するコーナーキューブアレイと、前記子機に設けられ、子機の光無線送受信手段の送受光方向がマルチポートサテライトの方を向いて、前記コーナーキューブアレイからの反射光を受光した場合、この受光方向に子機の光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向に子機の光無線送受信手段から光を送出する子機送受光方向設定手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記送受光方向の設定された子機の光無線送受信手段からの光の方向を探索すべくマルチポートサテライトの光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向する子機探索手段とを有することを要旨とする。

【0011】請求項1記載の本発明にあつては、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いて、マルチポートサテライトのコーナーキューブアレイに当たると、このコーナーキューブアレイで子機の方に反射された反射光が子機で受光され、この受光方向に子機は光無線送受信部の送受光方向を設定して光を送出し、マルチポートサテライトは光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向し、子機の光の方向を探索するため、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機はマルチポートサテライトの位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0012】また、請求項2記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記マルチポートサテライトが、前記子機送受光方向設定手段で送受光方向の設定された子機の光無線送受信手段からの光を受光する広範囲受光手段と、この広範囲受光手段が子機の光無線送受信手段からの光を受光した場合に、前記子機探索手段の動作を開始させる子機探索開始手段とを更に有することを要旨とする。

【0013】請求項2記載の本発明にあつては、子機がマルチポートサテライトを探索した後、マルチポートサテライトは広範囲受光手段が子機からの光を受光した場合に、子機探索手段の動作を開始させる。

【0014】更に、請求項3記載の本発明は、比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを

有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を有する子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であつて、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記光無線送受信手段から送出される光を受光し得る広範囲受光特性を備えた広範囲受光手段および該広範囲受光手段が前記子機からの光を受光した場合、広範囲にわたって光を送出する広範囲送光手段を備えた広範囲送受光手段と、前記子機に設けられ、前記広範囲送光手段からの光を受光した場合、この受光方向に子機の前記光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向に子機の光無線送受信手段から光を送出する子機送受光方向設定手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記広範囲受光手段が子機からの光を受光した場合、子機の光無線送受信手段からの光の方向を探索すべくマルチポートサテライトの光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向する子機探索手段とを有することを要旨とする。

【0015】請求項3記載の本発明にあつては、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いた場合にマルチポートサテライトの広範囲受光手段が子機からの光を受光すると、マルチポートサテライトの広範囲送光手段から広範囲に光が送出され、この光を子機で受光すると、この受光方向に子機は光無線送受信部の送受光方向を設定して光を送出し、マルチポートサテライトは広範囲受光手段が子機からの光を受光すると光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向開始し、子機の光の方向を探索するため、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機はマルチポートサテライトの位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0016】請求項4記載の本発明は、比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えた子機を有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であつて、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく該子機の前記光無線送受信手段からの光を広い範囲にわたって順次転向させるように送出するポート探索手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の光無線送受信手段がマルチポートサテライトの方を向いた場合に、子機の光無線送

受信手段から送出される光を受光する少なくとも3個以上複数の受光手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記複数の受光手段のそれぞれで受信した子機からの光の複数の受光状態に基づき、子機の位置を特定する子機位置特定手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記子機位置特定手段で位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向にポートの光無線送受信手段から光を送出するポート送受光方向設定手段と、前記子機に設けられ、前記ポート送受光方向設定手段で送受光方向の設定されたポートの光無線送受信手段から送出される前記光を受光し、この受光方向に該子機の光無線送受信手段を設定する子機送受光方向設定手段とを有することを要旨とする。

【0017】請求項4記載の本発明にあつては、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いた場合に、マルチポートサテライトは子機からの光を少なくとも3個以上複数の受光手段で受光し、この複数の受光状態に基づき子機の位置を特定し、この位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定して光を送出し、この光を子機は受光し、この受光方向に子機の光無線送受信手段を設定して光を送出するため、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機およびマルチポートサテライトは互いに相手の位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0018】また、請求項5記載の本発明は、比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えたポートを有するマルチポートサテライトと前記ポートと光の送受信を行うように比較的狭い送受光指向特性の光無線送受信手段を備えた子機を含有するマルチポートサテライト光無線伝送装置であつて、前記子機に設けられ、前記マルチポートサテライトのポートを探索すべく比較的狭い指向性を有する超音波を広い範囲にわたって順次転向させるように送出する超音波送出手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、子機がマルチポートサテライトのポートを探索すべく子機の前記超音波送出手段がマルチポートサテライトの方を向いた場合に、子機の超音波送出手段から送出される超音波を受信する少なくとも3台以上複数の超音波受信手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記複数の超音波受信手段のそれぞれで受信した子機からの超音波の複数の受信状態に基づき、子機の位置を特定する子機位置特定手段と、前記マルチポートサテライトに設けられ、前記子機位置特定手段で位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定し、この送受光方向にポートの光無線送受信手段から光を送出するポート送受光方向設定手段と、前記子機に設けられ、前記ポート送受光

方向設定手段で送受光方向の設定されたポートの光無線送受信手段から送出される前記光を受光し、この受光方向に該子機の光無線送受信手段を設定する子機送受光方向設定手段とを有することを要旨とする。

【0019】請求項5記載の本発明にあつては、マルチポートサテライトのポートを探索すべく超音波を広い範囲にわたって順次転向させるように送出し、マルチポートサテライトの方を向いた場合に、子機からの超音波が少なくとも3台以上複数の超音波受信手段で受信され、この超音波の複数の受信状態に基づき、子機の位置を特定し、この位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定して光を送出し、この光を子機は受光し、この受光方向に子機の光無線送受信手段を設定して光を送出するため、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機およびマルチポートサテライトは互いに相手の位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置の構成を示す説明図である。同図に示すマルチポートサテライト光無線伝送装置は、例えばIEEE1394に準拠した200Mbpsの高速転送レートを実現し得る光ファイバ等からなる幹線1に接続され、設置場所の天井等に取り付けられた光無線リピータであるマルチポートサテライト3、およびテレビ、ビデオレコーダ、パソコン等の各種電気機器5に取り付けられ、このマルチポートサテライト3と光無線通信を行う複数の子機7を有する。また、マルチポートサテライト3は、幹線1からメディアボックス9を介して外部の情報ネットワーク等に接続されている。

【0021】マルチポートサテライト3は、複数のポート11を有し、各ポート11は光の送受信を行うことができる光無線送受信部を有している。また、各子機7も各ポート11の光無線送受信部と光の送受信を行うことができる光無線送受信部を有し、マルチポートサテライト3の各ポート11と各子機7は、それぞれの光無線送受信部を用いて、互いに光無線通信を行い、外部の情報ネットワーク等からメディアボックス9、幹線1を介してマルチポートサテライト3に伝達される情報をポート11の光無線送受信部から光信号として子機7の光無線送受信部に送信し、更に子機7の光無線送受信部から電気機器5に供給するとともに、また電気機器5からの情報を子機7の光無線送受信部で光信号に変換してマルチポートサテライト3のポート11の光無線送受信部に送信し、このポート11の光無線送受信部はこの受信した光信号を幹線1、メディアボックス9を介して外部の情報ネットワーク等に送信したりまたは他のポート11の

光無線送受信部を介して他の電気機器5に取り付けられている他の子機7の光無線送受信部に送信し、この他の子機7は該子機自身に取り付けられている他の電気機器5に送信するというようにマルチポートサテライト3の各ポート11と各子機7は光無線通信を利用して、外部の情報ネットワーク等と各電気機器5との間および各電気機器5間における情報のやり取りを仲介するようになっている。

【0022】図2は、図1に示したマルチポートサテライト3に設けられた複数のポート11と複数の子機7がそれぞれ有する光無線送受信部の受光特性および発光特性を示す説明図である。マルチポートサテライト3の各ポート11の光無線送受信部は、他の通信経路との干渉を回避するために図2において符号13で示すように絞られた狭い受光指向特性を有するとともに、他の子機7への干渉も回避するように同様に狭い発光指向特性を有している。また、各子機7の光無線送受信部も符号15で示すように比較的狭い発受光指向特性を有している。

【0023】図3は、図1に示した第1の実施形態におけるマルチポートサテライト3の詳細な構成を示す図である。なお、図3に示すマルチポートサテライト3は、子機7がマルチポートサテライト3に対して放射した光に対してマルチポートサテライト3から反射される光を利用して子機7がマルチポートサテライト3を検出する反射利用サーチ方式を利用しているものである。

【0024】図3において、マルチポートサテライト3は、4個のポート11を有し、このポート11が取り付けられている下面のほぼ中央に広い受光指向特性の広指向受光装置17が取り付けられているとともに、この広指向受光装置17が取り付けられている部分を除くマルチポートサテライト3の下面の全体に拡大して示すようにコーナーキューブアレイ19が取り付けられている。

【0025】コーナーキューブアレイ19は、子機7から送出された光が当たった場合に、この光を光源である子機7の方向に反射するように構成されているものである。具体的には、子機7がマルチポートサテライト3と光無線通信を行うためにマルチポートサテライト3を探索しようとして、子機7が図2で説明したように狭い発受光指向特性15の光無線送受信部から送出したパイロット光がコーナーキューブアレイ19に当たった場合には、コーナーキューブアレイ19はこのパイロット光をポート11の方に反射するものである。また、マルチポートサテライト3に取り付けられた広指向受光装置17も子機7からのパイロット光を受光するために使用されるものである。

【0026】以上のように構成される第1の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線送装置の作用、特にコーナーキューブアレイ19による反射を利用した子機7によるマルチポートサテライト3のポート11のサーチについて図3～図5を参照しながら図6の示すフロー

ーチャートに従って説明する。

【0027】まず、子機7は、マルチポートサテライト3のポート11を探索するために、図4(a)に示すように、光無線送受信部から狭い発受光指向特性のパイロット光21を発生し(図6のステップS11)、このパイロット光21を図4(a)の矢印23で示すように広い範囲にわたって前後左右に順次移動させ規則的な転向を行う(ステップS13)。このようなパイロット光の転向動作において子機7の光無線送受信部からのパイロット光21がマルチポートサテライト3の方を向くと、図4(b)に示すように、このパイロット光はマルチポートサテライト3のコーナーキューブアレイ19に当たり、コーナーキューブアレイ19から反射光25が子機7の方に反射される(ステップS15)。

【0028】子機7は、図4(b)に示すように、光無線送受信部がコーナーキューブアレイ19からの反射光25を受光すると、この反射光の受光方向に光無線送受信部の送受光方向を設定し、この送受光方向に光無線送受信部から光を送出する。このように子機7の光無線送受信部から送出された光は、図4(c)において符号27で示すように、マルチポートサテライト3の広指向受光装置17によって受光される。

【0029】マルチポートサテライト3は、図4(c)に示したように、広指向受光装置17が子機7からの光27を受光すると、この子機7からの光の方向、すなわち子機7の位置を識別すべくマルチポートサテライト3の1つのポート11の光無線送受信部の受光方向を図5において矢印29で示すように広い範囲にわたって順次移動させ転向を行い、子機7のサーチを行う(ステップS17)。この結果、マルチポートサテライト3のポート11の光無線送受信部は、自分自身の方向に送受光方向を設定している子機7の光無線送受信部からの光を受光すると、この受光方向に自分自身の送受光方向、すなわちポート11の光無線送受信部の送受光方向を設定し、該光無線送受信部は子機7の光無線送受信部と光無線通信を行うことができるようになる。

【0030】なお、上述したように、子機7がパイロット光21を矢印23で示すように広範囲にわたって前後左右に順次移動させ規則的な転向を行う子機によるサーチ動作およびマルチポートサテライト3の1つのポート11が子機7からのパイロット光21を検出して受光すべくポート11の光無線送受信部の受光方向を矢印29で示すように広範囲にわたって順次移動させ規則的な転向を行うマルチポートサテライト3のポート11によるサーチ動作の両サーチ動作は、高速化を達成するため、詳細には大まかにサーチを行う粗サーチ、およびこの粗サーチで大まかに相手の位置を検出した後、詳細に位置を検出すべく微細なサーチを行う微サーチの2段階のサーチを行うようになっている。

【0031】粗サーチでは、子機7からのパイロット光

21およびポート11の光無線送受信部の受光方向の移動量を例えば5度ずつのように大きく移動させながら全範囲をサーチし、この粗サーチで大まかな相手の位置を検出した後、この検出した大まかな位置を中心とした小さな範囲で微サーチを行い、相手の位置を正確に検出するようになっている。この微サーチでは、子機7のパイロット光21およびポート11の受光方向の移動量を例えば1度ずつのように小さく移動させながら前記小さな範囲をサーチするようになっている。

【0032】また、このようなサーチ動作においては、全範囲をサーチしながら、この範囲内における信号の受信状況の一覧を作成し、この一覧の中から最も感度の良かった場所を選択するようになっている。

【0033】また更に、上述したように、子機7がマルチポートサテライト3の位置を検出し、この検出した方向に子機7の光無線送受信部の送受信方向を設定した後、マルチポートサテライト3が子機7の位置を識別すべく1つのポート11の光無線送受信部の受光方向を広範囲にわたって順次移動させ転向を行うサーチ動作において、マルチポートサテライト3が1つのポート11を選択する処理は、複数のポート11に識別番号#1、#2、#3、#4を割り当て、#1のポート11が使用中であったら、#2のポート11を選択し、#2も使用中であったら、次の#3のポート11を選択するというように識別番号IDの若い順に未使用のポート11から選択するようになっている。

【0034】このポートの選択動作について図19に示すフローチャートを参照して説明する。図19においては、まず変数nを定義し、この変数nを0に初期化する(ステップS81)。それから、識別番号IDがn番のポート11、本例では識別番号IDが0番のポート11が使用中であるか否かをチェックする(ステップS83)。このポート11が使用中でない場合には、このポート11を選択して(ステップS91)、処理を終了するが、使用中である場合には、識別番号IDのnを+1インクリメントし(ステップS85)、ポート11のすべてについて同じ動作を繰り返し行い(ステップS87)、識別番号IDの若い順に未使用のポート11から選択するようになっている。すべてのポート11が使用中であった場合には、サーチ不能となる(ステップS89)。

【0035】次に、図7を参照して、本発明の第2の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置について説明する。なお、この第2の実施形態は、マルチポートサテライト3が子機7からの光を受けると、この光に応答して子機7に光を返送するアック型双方向利用サーチ方式を利用しているものである。

【0036】また、図7に示す第2の実施形態のマルチポートサテライト3も、図1に示したものと同一システム構成のマルチポートサテライト光無線伝送装置に適用

されるとともに、またマルチポートサテライト3の各ポート11および各子機7のそれぞれの光無線送受信部も、図2で説明したように狭い発受光指向特性13および15を有するものであることは同じである。

【0037】図7に示すマルチポートサテライト3は、4つのポート11を有し、このポート11が取り付けられている下面のほぼ中央に、図7に拡大して示すように、広い受光特性を備えた広指向受光装置31が取り付けられるとともに、広い範囲にわたって光を放射する4つの広指向発光装置33が広指向受光装置31の周囲に配設されている。

【0038】次に、図7に示す第2の実施形態のマルチポートサテライト光無線伝送装置の作用、特に広指向受光装置31および広指向発光装置33を利用したアック型双方向利用サーチの処理手順について図8(a)、(b)、図9を参照しながら図10に示すフローチャートに従って説明する。

【0039】まず、子機7は、マルチポートサテライト3のポート11を探索するために、図8(a)に示すように、光無線送受信部から狭い発受光指向特性のパイロット光21を発生し(図10(a)のステップS21)、このパイロット光21を図8(a)の矢印23で示すように広い範囲にわたって前後左右に順次移動させ規則的な転向を行う(ステップS23)。このようなパイロット光の転向動作において子機7の光無線送受信部からのパイロット光21がマルチポートサテライト3の方を向いて、マルチポートサテライト3の広指向受光装置31に当たり、広指向受光装置31が子機7からのパイロット光21を受光すると(ステップS25)、広指向受光装置31はこの受光に応答して広指向発光装置33を起動し、広指向発光装置33から図8(b)に符号35で示すように広角な光を発生する。

【0040】マルチポートサテライト3の広指向発光装置33が広角な光35を発生すると、この光35は、図8(b)に示すように、子機7の光無線送受信部で受光される。子機7は、マルチポートサテライト3の広指向発光装置33から光35を受光すると、この受光方向に光無線送受信部の送受光方向を設定し、この送受光方向に光無線送受信部から光を送出する。

【0041】マルチポートサテライト3は、広指向受光装置31が子機7のパイロット光21を受光すると、上述したように広指向発光装置33を起動すると同時に、子機7からの光の方向、すなわち子機7の位置を識別すべく1つのポート11の光無線送受信部の受光方向を図9において矢印29で示すように広い範囲にわたって順次移動させ転向を行い、子機7のサーチを行う(ステップS27)。

【0042】このマルチポートサテライト3による子機7のサーチでは、図10(b)にフローチャートで示すように、マルチポートサテライト3の1つのポート11

の光無線送受信部は、その受光方向を図9の矢印29で示すように転向させながら子機のサーチを行っている場合に、子機7の光無線送受信部からの光、すなわちパイロット光を受光すると（ステップS31）、この受光方向に自分自身の送受光方向、すなわちポート11の光無線送受信部の送受光方向を設定し、該光無線送受信部はこの送受光方向にパイロット光を発生して（ステップS33）、子機7を検出したことを子機7に通知し、ポート11の光無線送受信部は子機7の光無線送受信部と光無線通信を行うことができるようになる。

【0043】次に、図11を参照して、本発明の第3の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置について説明する。なお、この第3の実施形態は、光方位検出器を用いた双方向サーチを利用しているものである。また、図11に示す第3の実施形態のマルチポートサテライト3も、図1に示したものと同一システム構成のマルチポートサテライト光無線伝送装置に適用されるとともに、またマルチポートサテライト3の各ポート11および各子機7のそれぞれの光無線送受信部も、図2で説明したように狭い発受光指向特性13および15を有するものであることは同じである。

【0044】図11に示すマルチポートサテライト3は、4つのポート11を有し、この4個のポート11が取り付けられている下面のほぼ中央に、図11に拡大して示すように、3個以上複数の、本実施形態では4個の受光手段37を有する。本実施形態では、この4個の受光手段37が子機7からのパイロット光を受光した場合に、4個の受光手段37の受光状態の違いにより子機7の方向を特定しようとするものである。

【0045】次に、図11に示す第3の実施形態のマルチポートサテライト光無線伝送装置の作用、特に光方位検出器である受光手段37を用いた双方向サーチの処理手順について図12(a)、(b)を参照しながら図13に示すフローチャートに従って説明する。

【0046】まず、子機7は、マルチポートサテライト3のポート11を探索するために、上述したと同様に、光無線送受信部から狭い発受光指向特性のパイロット光21を発生し、このパイロット光21を広い範囲にわたって前後左右に順次移動させ規則的な転向を行う。このようなパイロット光の転向動作において子機7の光無線送受信部からのパイロット光21がマルチポートサテライト3の方を向いて、マルチポートサテライト3の各受光手段37に当たり、図12(a)に示すように、各受光手段37が子機7からのパイロット光21を受光すると、マルチポートサテライト3は、この各受光手段37からの受光信号を受け取り、この受光信号のレベル等の違いに基づいて子機7の方向を計算する（図13のステップS41）。

【0047】マルチポートサテライト3は、受光手段37の受光信号に基づき子機7の方向を計算すると、この

計算方向に1つのポート11の光無線送受信部を転向し、該光無線送受信部の送受光方向を設定し（ステップS43）、更にマルチポートサテライト3は、この送受光方向の設定と同時に、この設定した送受光方向に光無線送受信部から図12(b)に示すように光39を送出する。すなわち、ポート11の光無線送受信部は、子機7の方向に光39を送出する。この結果、子機7の光無線送受信部は、ポート11の光無線送受信部からの光39を受光し、この受光に回答してポート11に向けて光41を返送する（ステップS45）。この結果、ポート11の光無線送受信部は、子機7の光無線送受信部と光無線通信を行うことができるようになる。

【0048】次に、図14を参照して、本発明の第4の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置について説明する。なお、この第4の実施形態は、超音波による音波位検出器を用いた双方向サーチを利用しているものである。また、図14に示す第4の実施形態のマルチポートサテライト3も、図1に示したものと同一システム構成のマルチポートサテライト光無線伝送装置に適用されるとともに、またマルチポートサテライト3の各ポート11および各子機7のそれぞれの光無線送受信部も、図2で説明したように狭い発受光指向特性13および15を有するものであることは同じである。

【0049】図14に示すマルチポートサテライト3は、4つのポート11を有し、この4個のポート11が取り付けられている下面のほぼ中央に、図14に拡大して示すように、3個以上複数の、本実施形態では3個の超音波マイク45を有する。また、本実施形態では、各子機7は、比較的狭い指向性を有する超音波を発生する超音波発生手段を備えている。そして、3個の超音波マイク45が子機7の超音波発生手段からの超音波を受信した場合に、3個の超音波マイク45が受信した超音波の位相差から子機7の方向を特定しようとするものである。

【0050】次に、図14に示す第4の実施形態のマルチポートサテライト光無線伝送装置の作用、特に音波位検出器である超音波マイク45を用いた双方向サーチの処理手順について図15(a)～(c)を参照して説明する。なお、本実施形態の処理手順を示すフローチャートは図13とほぼ同じであるので、図示を省略する。

【0051】まず、子機7は、マルチポートサテライト3のポート11を探索するために、超音波発生手段から比較的狭い指向特性のパイロット超音波を図15(a)において符号47で示すように発生し、このパイロット超音波47を広い範囲にわたって前後左右に順次移動させ規則的な転向を行う。

【0052】このようなパイロット光の転向動作において子機7の超音波発生手段からのパイロット超音波47がマルチポートサテライト3の方を向いて、マルチポートサテライト3の各超音波マイク45で図15(b)に

示すように検知されると、マルチポートサテライト3は、この各超音波マイク45からの検知信号を受け取り、この検知信号の位相差に基づいて子機7の方向を特定する。

【0053】マルチポートサテライト3は、各超音波マイク45の検知信号に基づき子機7の方向を計算すると、この計算方向に1つのポート11の光無線送受信部を転向し、該光無線送受信部の送受光方向を設定し、更にマルチポートサテライト3は、この送受光方向の設定と同時に、この設定した送受光方向に光無線送受信部から図15(c)に示すように光49を送出する。すなわち、ポート11の光無線送受信部は、子機7の方向に光49を送出する。この結果、子機7の光無線送受信部は、ポート11の光無線送受信部からの光49を受光し、この受光に応答してポート11に向けて光51を返送する。この結果、ポート11の光無線送受信部は、子機7の光無線送受信部と光無線通信を行うことができるようになる。

【0054】次に、図16に示すフローチャートを参照して、第3および第4の実施形態のように複数の受光手段37または超音波マイク45で子機7の方向を検出した場合に、マルチポートサテライト3が複数のポート11の中からいずれか1つのポート11を選択するポート選択処理について説明する。

【0055】マルチポートサテライト3は、第3または第4の実施形態のように複数の受光手段37または複数の超音波マイク45を用いて、子機7の方向を検出すると、まず空きのポートがあるか否かをチェックし（ステップS51）、空きのポートがない場合には、サーチに失敗したことになる（ステップS53、S55）。

【0056】空きのポートがある場合には、この空きのポートのうち識別番号(ID)の最も若いポートを選択する（ステップS57）。この選択したポートの識別番号(ID)に対して使用中のマークをつけ（ステップS59）、この識別番号(ID)のポートを使用ポートに決定する（ステップS61）。

【0057】なお、図16の処理では、空きのポートのうち識別番号(ID)が最も若いポートを使用ポートとして決定しているが、この代わりに子機7の方向を検出した場合に、この子機7の方向に最も近いポートを選択するようにしてもよい。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いて、コーナーキューブアレイに当たると、このコーナーキューブアレイからの反射光が子機で受光され、この受光方向に子機は光無線送受信部の送受光方向を設定して光を送出し、マルチポートサテライトは光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって

順次転向して子機を探索するので、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機はマルチポートサテライトの位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0059】また、本発明によれば、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いた場合にマルチポートサテライトの広範囲受光手段が子機からの光を受光すると、マルチポートサテライトの広範囲送光手段から光が送出され、この光を子機で受光し、この受光方向に子機は光無線送受信部の送受光方向を設定して光を送出し、マルチポートサテライトは広範囲受光手段が子機からの光を受光すると光無線送受信手段の受光方向を広い範囲にわたって順次転向開始して子機を探索するので、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機はマルチポートサテライトの位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確に行うことができる。

【0060】更に、本発明によれば、マルチポートサテライトのポートを探索すべく子機からの光を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いた場合にマルチポートサテライトは子機からの光を複数の受光手段で受光し、この複数の受光状態に基づき子機の位置を特定し、この位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定して光を送出し、この光を子機は受光し、この受光方向に子機は光無線送受信手段を設定して光を送出するので、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機およびマルチポートサテライトは互いに相手の位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確かつ高速に行うことができる。

【0061】本発明によれば、マルチポートサテライトのポートを探索すべく超音波を広い範囲にわたって順次転向させ、マルチポートサテライトの方を向いた場合に子機からの超音波を複数の超音波受信手段で受信し、この超音波の複数の受信状態に基づき子機の位置を特定し、この位置を特定された子機の方向にポートの光無線送受信手段の送受光方向を設定して光を送出し、この光を子機は受光し、この受光方向に子機は光無線送受信手段を設定して光を送出するので、マルチポートサテライトおよび子機ともに比較的狭い送受指向性を持ちながらも子機およびマルチポートサテライトは互いの位置を適確かつ迅速に探索することができ、光無線通信を適確かつ高速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置の構成を示す説明図である。

【図2】図1に示したマルチポートサテライトに設けられた複数のポートと複数の子機がそれぞれ有する光無線

送受信部の受光特性および発光特性を示す説明図である。

【図3】図1に示した第1の実施形態におけるマルチポートサテライトの詳細な構成を示す図である。

【図4】図3に示したマルチポートサテライトを使用したマルチポートサテライト光無線伝送装置の反射利用サーチ動作を示す説明図である。

【図5】図4に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置の反射利用サーチ動作の続きを示す説明図である。

【図6】図3に示したマルチポートサテライトを使用したマルチポートサテライト光無線伝送装置の反射利用サーチ動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置に使用されるマルチポートサテライトの構成を示す図である。

【図8】図7に示したマルチポートサテライトを使用したマルチポートサテライト光無線伝送装置のアク型双方向利用サーチ動作を示す説明図である。

【図9】図8に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置のアク型双方向利用サーチ動作の続きを示す説明図である。

【図10】図7に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置のアク型双方向利用サーチ動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置に使用されるマルチポートサテライトの構成を示す図である。

【図12】図11に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置の光方位検出器を用いた双方向サーチ動作を示す説明図である。

【図13】図11に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置の光方位検出器を用いた双方向サーチ動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第4の実施形態に係るマルチポートサテライト光無線伝送装置に使用されるマルチポートサテライトの構成を示す図である。

【図15】図14に示したマルチポートサテライト光無線伝送装置の音波位検出器を用いた双方向サーチ動作を示す説明図である。

【図16】第3および第4の実施形態のように複数の受光手段または超音波マイクで子機の方角を検出した場合に、マルチポートサテライトが複数のポートの中からいずれか1つのポートを選択するポート選択処理を示すフローチャートである。

【図17】従来のマルチポートサテライト光無線伝送装置を説明するための図である。

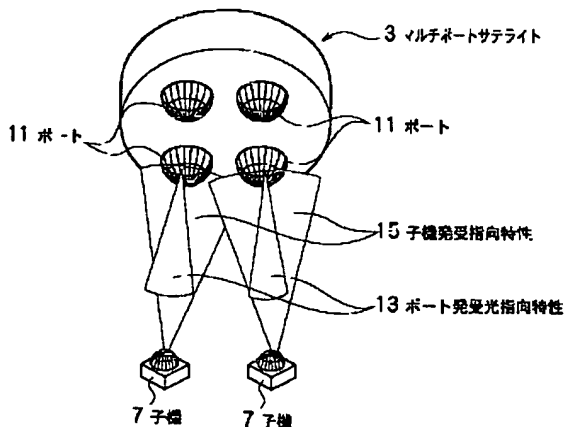
【図18】図17に示す従来のマルチポートサテライト光無線伝送装置における反射の影響を説明するための図である。

【図19】図1に示す実施形態におけるポート選択割り当て手順を示すフローチャートである。

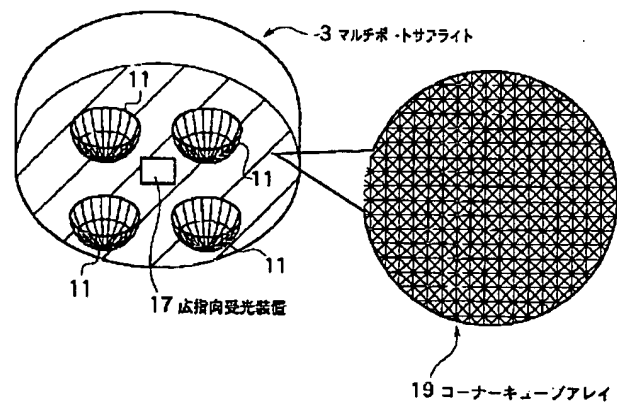
【符号の説明】

- 3 マルチポートサテライト
- 5 電気機器
- 7 子機
- 11 ポート
- 19 コーナーキューブアレイ
- 31 広指向受光装置
- 33 広指向発光装置
- 37 受光手段
- 45 超音波マイク

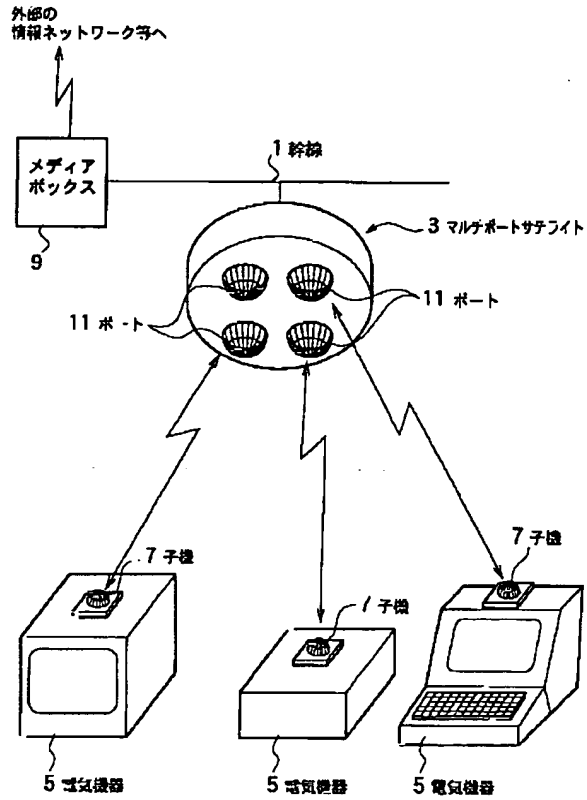
【図2】



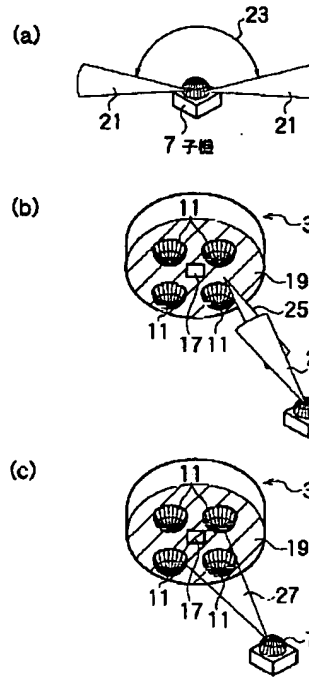
【図3】



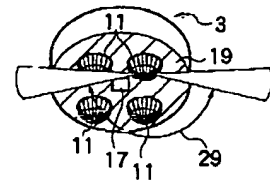
【図1】



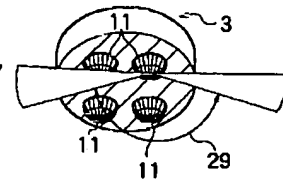
【図4】



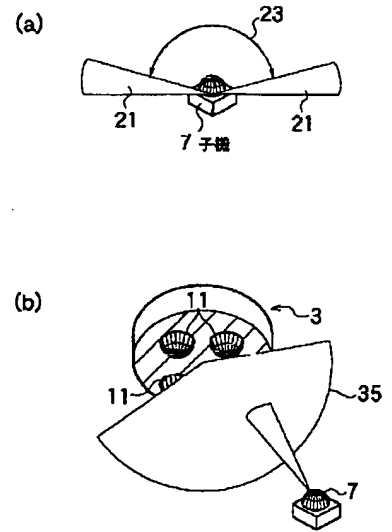
【図5】



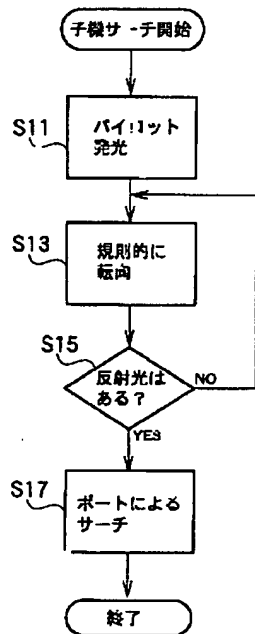
【図9】



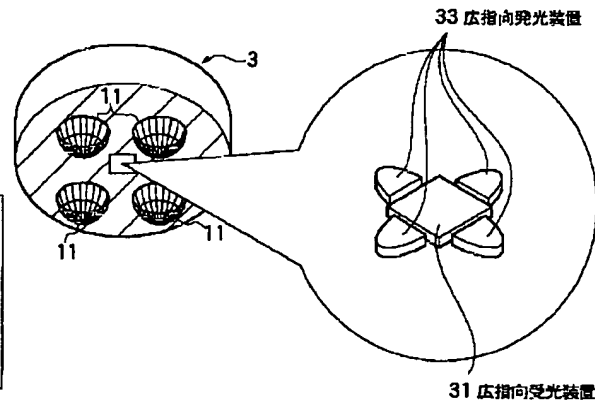
【図8】



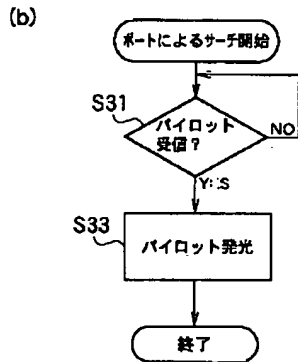
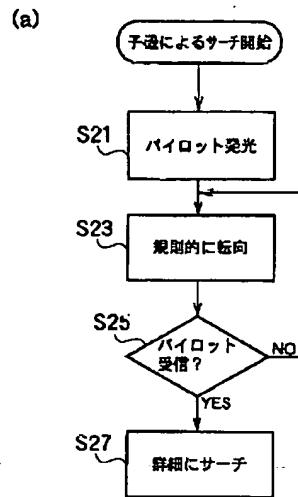
【図6】



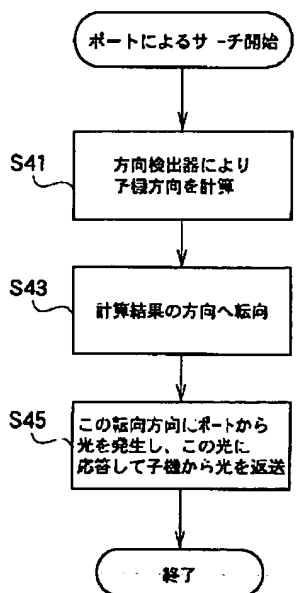
【図7】



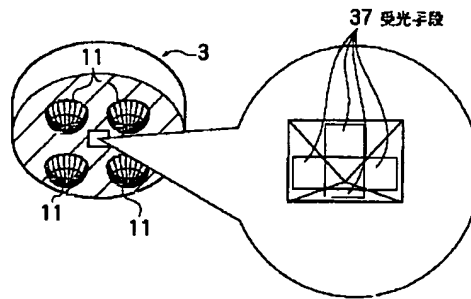
【図10】



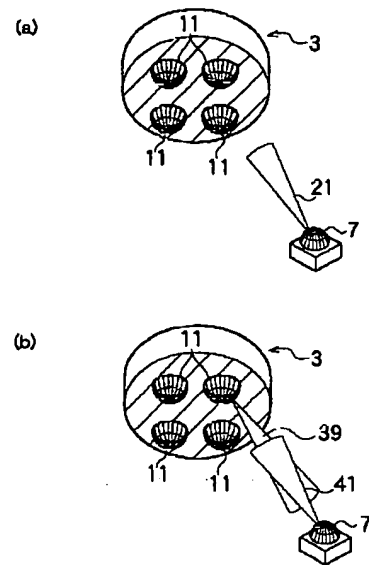
【図13】



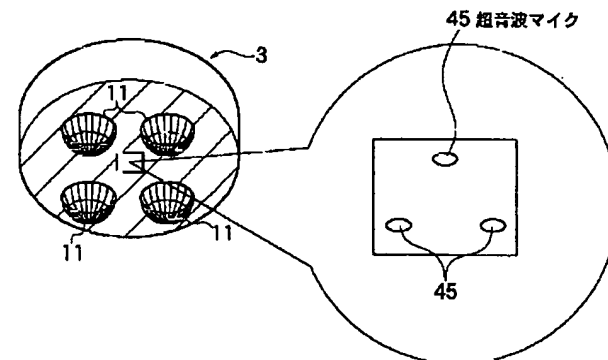
【図11】



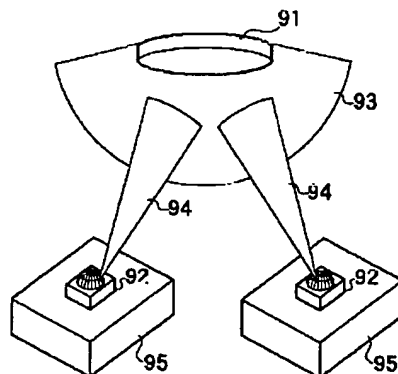
【図12】



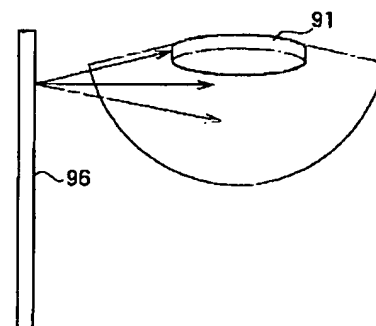
【図14】



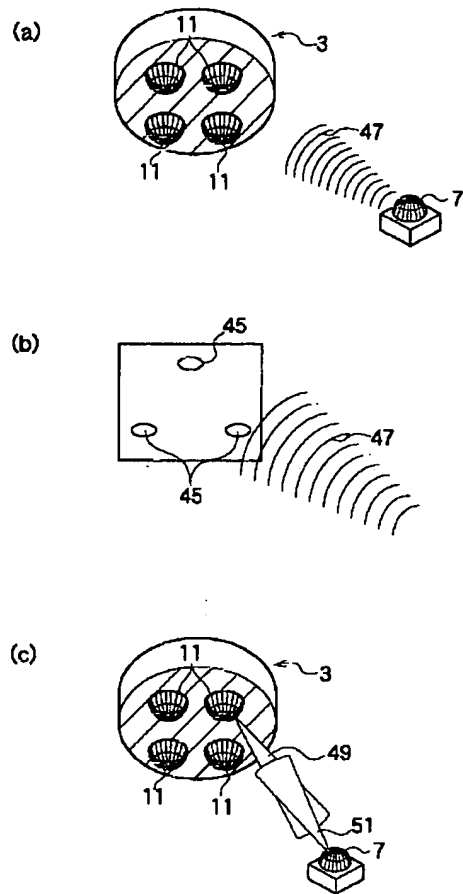
【図17】



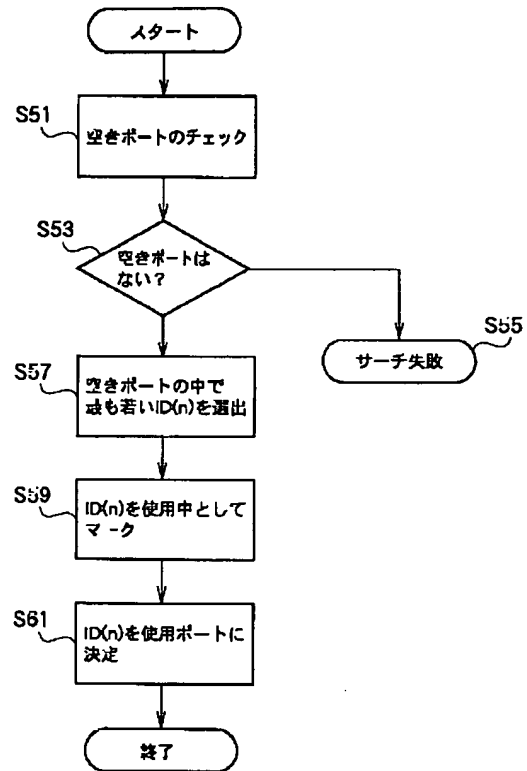
【図18】



【図15】



【図16】



【図19】

